



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 61 692 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 16 H 15/38**

②1 Aktenzeichen: 199 61 692.2  
②2 Anmeldetag: 21. 12. 1999  
④3 Offenlegungstag: 28. 6. 2001

DE 199 61 692 A 1

⑦1 Anmelder:  
ZF Friedrichshafen AG, 88046 Friedrichshafen, DE

⑦2 Erfinder:  
Wafzig, Jürgen, 88097 Eriskirch, DE; Sich,  
Bernhard, 88045 Friedrichshafen, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

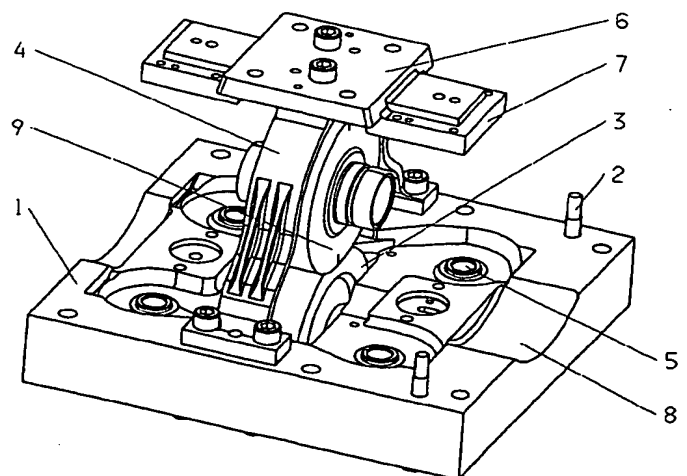
DE	198 26 591 A1
DE	198 19 385 A1
DE	197 21 674 A1
DE	22 36 589 A
US	50 33 322
WO	99 05 433 A1
WO	99 05 434

JP 07158712 A., In: Patent Abstracts of Japan;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Stufenloses Reibradgetriebe

⑤7 Das stufenlose Reibradgetriebe weist ein Gehäuse sowie einen darin eingesetzten in einem Powerframe angeordneten Variator auf. Um diesen Variator als funktionsfähige autarke vorzutestende Einheit auszugestalten, sind die Abstützkolben für die Zapfen in den Halterahmen integriert.



DE 199 61 692 A 1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein stufenloses Reibradgetriebe, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ein Reibradgetriebe ist in der WO 99/05433 der Anmelderin beispielsweise beschrieben. Es weist koaxial zu einer gemeinsamen Welle angeordnete Eingangs- und Ausgangsscheiben auf, die paarweise zueinander angeordnet sind und deren Innenflächen toroidförmig ausgestaltet sind, sowie zwischen den Paaren von Eingangs- und Ausgangsscheiben angeordnete Reibräder. Diese Reibräder stehen sowohl mit den Eingangsscheiben als auch mit den Ausgangsscheiben in Reibkontakt und übertragen das ihnen von der Eingangsscheibe übertragene Drehmoment auf die Ausgangsscheibe durch reibschlüssigen Kontakt, wobei die Drehzahl der Reibräder um so höher liegt, je größer der Abstand zwischen ihrer Berührungsstelle mit der Eingangsscheibe und der Drehachse ist. Die Drehzahl der Ausgangsscheibe hingegen ist um so größer, je näher die Berührungsstelle zwischen Reibrad und Ausgangsscheibe an der Drehachse liegt. Durch Verschwenkung der Reibräder kann demzufolge die Drehzahl der Ausgangsscheibe stufenlos und beliebig eingestellt werden. Zu diesem Zweck sind die Drehachsen der Reibräder an einem Träger gelagert, der über eine Verschwenkeinrichtung ansteuerbar ist. Die beiden Eingangsscheiben der beiden Getriebeeinheiten sind hierbei drehfest mit einer Drehmomentwelle verbunden, während die beiden Ausgangsscheiben der beiden Getriebeeinheiten, die spiegelsymmetrisch zueinander und nebeneinander im Getriebe angeordnet sind, auf einer gemeinsamen Buchse angeordnet sind, welche drehbar auf der Drehmomentwelle gelagert ist. Die Drehmomentwelle wird von einer Eingangswelle durchsetzt, die mit einem Anfaehrelement eines Kraftfahrzeuges, beispielsweise einem Drehmomentwandler oder einer naßlaufenden Anfahrkupplung der Antriebsmaschine des Fahrzeuges verbunden ist.

Ein weiteres Reibradgetriebe ist aus der WO 99/05434 bekannt. Bei diesem Reibradgetriebe ist im Getriebegehäuse ein Halterahmen lösbar befestigt, der einen oberen Rahmenbügel, einen unteren Rahmenbügel, Querjoche zur Befestigung von Zapfen (Trunnions) und Trägern für die Reibräder sowie ein topfförmiges Lagerstützglied aufweist, das den oberen Rahmenbügel mit dem unteren Rahmenbügel verbindet. Dieses Lagerstützglied ist zwischen den beiden Hohlräumen, in denen sich die beiden Getriebeeinheiten befinden, angeordnet und wird von der Drehmomentwelle mittig durchsetzt. Die Rahmenbügel können mit dem Halterahmen (Power-Frame) verschraubt oder verschweißt sein, wobei der Halterahmen die wesentlichen Elemente des Variators aufnimmt und als vormontierte Einheit in das Getriebegehäuse eingesetzt werden kann.

Nach dem Zusammenbau der Variorterteile außerhalb des Getriebegehäuses und Einsetzen des vormontierten Variators in das Getriebegehäuse sind weitere Teile wie Anfaehrelement, Wendesatz und hydraulische Steuerung in das Getriebegehäuse einzubauen. Erst nach der Montage sämtlicher Teile ist eine Prüfung auf Funktionsfähigkeit des Variators möglich. Bei Fehlverhalten des Variators ist vor der eigentlichen Fehlersuche die Demontage der zusätzlichen Bauteile wie Anfaehrelement etc. erforderlich, bevor der vormontierte Variator ausgebaut werden kann. Derartige Ein- und Ausbaurbeiten sind jedoch mit einem hohen Zeit- und Kostenaufwand verbunden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, den Variator nicht nur als vormontierte Baueinheit, sondern als autarke funktionsfähige Baueinheit vor dem Einbau in das Getriebegehäuse, auszugestalten.

Ausgehend von einem stufenlosen Reibradgetriebe der

eingangs näher genannten Art erfolgt die Lösung dieser Aufgabe mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen; vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Erfindungsgemäß ist also vorgesehen, dass die Abstützkolben für die Zapfen in den Halterahmen integriert sind, sodass der Variator vor dem Einbau in das Getriebegehäuse als autarke funktionsfähige Einheit ausgestaltet ist, die vollständig vor dem Einbau getestet werden kann und erst nach erfolgreicher Abnahme als Baueinheit in das Getriebegehäuse montiert wird.

Der Halterahmen (Powerframe) ermöglicht eine Vormontage außerhalb des Getriebegehäuses, sodass die Abstützkolben für die Zapfen (Trunnions) ohne weiteres in diesen integriert werden können. Dabei kann z. B. die Rückführungsstange des als Vierkantenschieber ausgebildeten Regelventils die Schnittstelle darstellen; auch eine Integration dieses Vierkantenschiebers einschließlich oder ausschließlich des Schrittmotors in den Powerframe ist möglich.

Bei einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel erfolgt die Schmierung und die Kühlung für die Scheiben der Getriebeeinheiten über die oberen und/oder unteren Posts, wobei der Powerframe durch einen oder mehrere in ihm angeordnete Kanäle den Schmierdruck aufnimmt und über zugeordnete Kanäle an die kritischen Teile der Scheiben weiterleitet.

Bei einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel ist im Halterahmen ein Beruhigungslabyrinth für die Entlüftung des Getriebegehäuses vorgesehen, da hierdurch ein Rückhalten des hochflüchtigen Reibfluids gewährleistet wird.

Ein weiterer Vorteil ist darin zu sehen, dass durch die Aufnahme der kompletten Abtriebskonstanten einschließlich des Zahnrades der Seitenwelle sowie der vollständigen Lagerung beider Zahnräder im Halterahmen eine einfache Montage sowie ein vorteilhaftes Toleranzkonzept für die beiden Reibräder ermöglicht wird, wie es für die extrem schnell drehenden Reibräder notwendig ist.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert, in der die wesentlichen Teile eines erfindungsgemäß ausgestalteten Reibradgetriebes dargestellt sind.

Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Draufsicht auf einen Teil eines Reibradgetriebes und

Fig. 2 eine perspektivische Unteransicht dieses Reibradgetriebes.

Da Reibradgetriebe in ihrem Gesamtaufbau beispielsweise in den beiden eingangs erwähnten älteren Patentanmeldungen der Anmelderin in allen Einzelheiten beschrieben und dem Fachmann geläufig sind, sind in der Zeichnung nur die wesentlichen Bauteile dargestellt.

Mit 1 ist dabei eine Kolbeneinheit bezeichnet, mit 2 eine Paßschraube, mit 3 das sogenannte gear driven, mit 4 eine Lagerungsplatte, mit 5 eine Führung für die Zapfen (Trunnion), mit 6 und 7 Teile des oberen Rahmenbügels, mit 8 eine Aussparung für eine der Eingangsscheiben und mit 9 das sogenannten gear drive.

Wie man sieht, sind in dem Halterahmen, durch den die Vormontage vor dem Einsetzen in das Getriebegehäuse ermöglicht wird, die Abstützkolben für die Trunnions integriert. Dadurch kann die Rückführungsstange zum Regelventil, das bevorzugt als Vierkantenschieber ausgestaltet ist, die Schnittstelle darstellen, wobei jedoch auch eine Integration dieses Regelventils einschließlich oder ausschließlich des Schrittmotors in den Halterahmen möglich ist.

Die Schmierung und die Kühlung der Scheiben der beiden Getriebeeinheiten kann über die oberen und/oder unteren Posts erfolgen, wobei der Halterahmen zentral den

Schmierdruck in einem (nicht dargestellten) Kanal aufnimmt und über mit ihm verbundene Kanäle an die kritischen Partien der Scheiben weiterleitet.

Ferner kann im Halterahmen ein (nicht dargestelltes) Beruhigungslabyrinth für die Entlüftung des Getriebegehäuses eingearbeitet werden, sodass ein Rückhalten des hochflüchtigen Traction-fluids gewährleistet wird.

Mit der erfindungsgemäßen Integration von Abstützung, Schmierung und Kühlung und ggf. auch des als Vierkantschieber ausgebildeten Regelventils wird eine funktions-tüchtige Baueinheit geschaffen, die vor dem Einbau in das Getriebegehäuse vollständig vorgetestet werden kann und erst nach erfolgreicher Abnahme in das Getriebegehäuse eingesetzt wird.

#### Bezugszeichen

1 Kolbeneinheit	
2 Paßschraube	
3 gear driven	20
4 Lagerplatte	
5 Trunnionführung	
6 oberer Rahmenbügel	
7 oberer Rahmenbügel	
8 Aussparung	25
9 gear drive	

#### Patentansprüche

1. Stufenloses Reibradgetriebe, mit:
  - einem Gehäuse,
  - einer Eingangswelle,
  - einer koaxial dazu angeordneten Drehmomentwelle,
  - einem Variator, bestehend aus zwei koaxial zur Eingangswelle angeordneten Eingangsscheiben mit toroidförmigen Innenflächen, zwei koaxial zur Eingangswelle angeordneten Ausgangsscheiben mit toroidförmigen Innenflächen, wobei je eine Eingangsscheibe und eine Ausgangsscheibe ein Paar bilden und die beiden Ausgangsscheiben spiegelsymmetrisch zueinander und nebeneinander angeordnet sind, sowie aus mehreren Reibrädern, die zwischen den Innenflächen der Paare aus Eingangsscheiben und Ausgangsscheiben verschwenkbar angeordnet sind zur Übertragung eines Drehmomentes von der Eingangsscheibe auf die zugehörige Ausgangsscheibe,
  - einem Halterahmen mit einem oberen Rahmenbügel, einem unteren Rahmenbügel, Querjochen zur Befestigung von Zapfen und einem Lagerstützglied, das den oberen Rahmenbügel mit dem unteren Rahmenbügel verbindet, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abstützkolben für die Zapfen in den Halterahmen integriert sind, sodass der Variator vor dem Einbau in das Getriebegehäuse als autarke funktionsfähige Einheit ausgestaltet ist.
2. Stufenloses Reibradgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ansteuerung für die Druckbeaufschlagung der Kolben, z. B. des Regelventils, in den Halterahmen integriert ist.
3. Stufenloses Reibradgetriebe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Schrittmotor in den Halterahmen integriert ist.
4. Stufenloses Reibradgetriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Halterahmen mit Kanälen zur zentralen Aufnahme und Weiterleitung des Schmier- bzw. Kühlfluids für die Scheiben zu den oberen und unteren Posts versehen ist.
5. Stufenloses Reibradgetriebe nach einem der vorher-

gehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Halterahmen mit Kanälen für das Ansteuer-/Regel-druckfluid für den Abstützkolben versehen ist.

6. Stufenloses Reibradgetriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Halterahmen ein Beruhigungslabyrinth für die Getriebegehäuseentlüftung vorgesehen ist.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

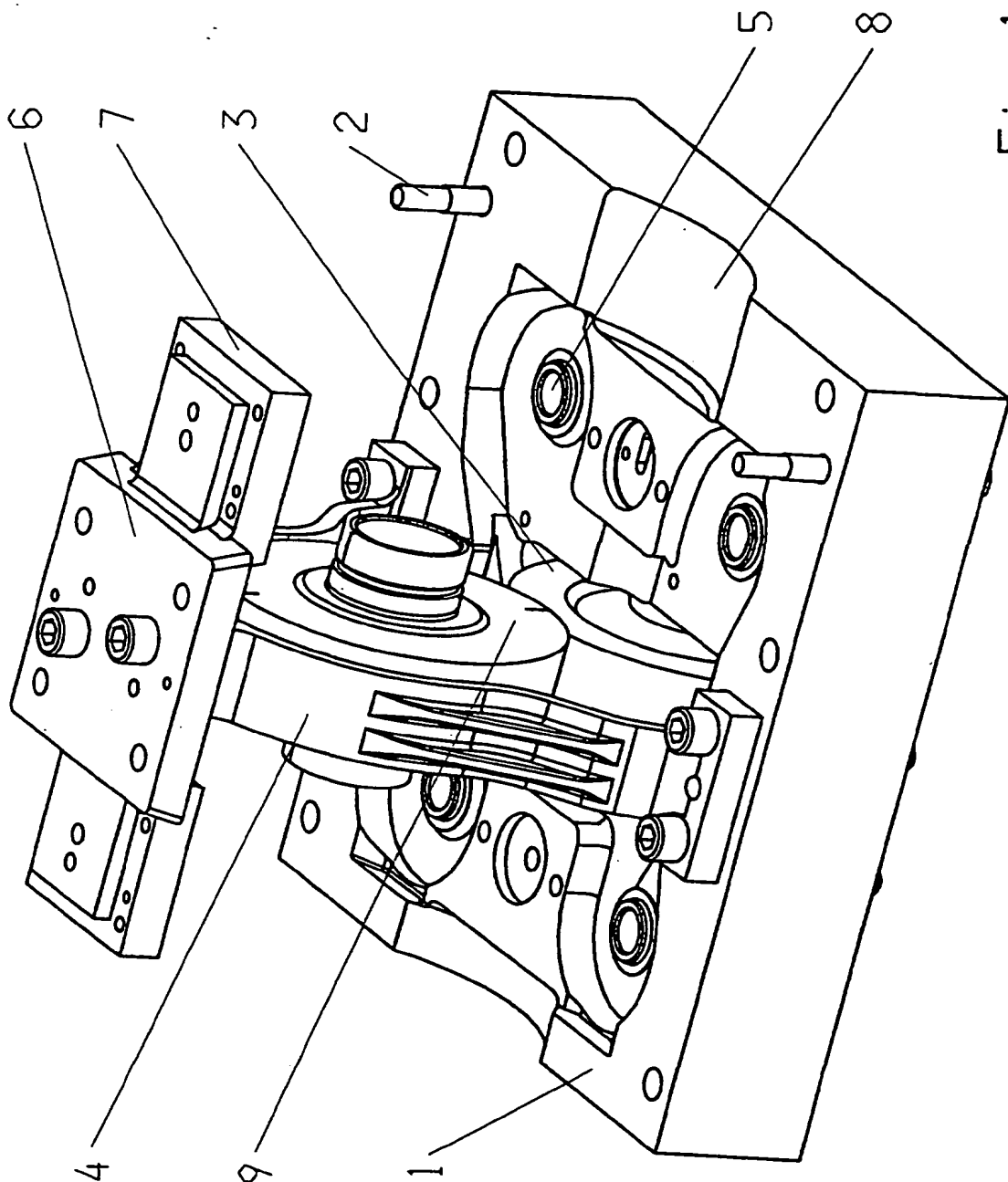


Fig. 1

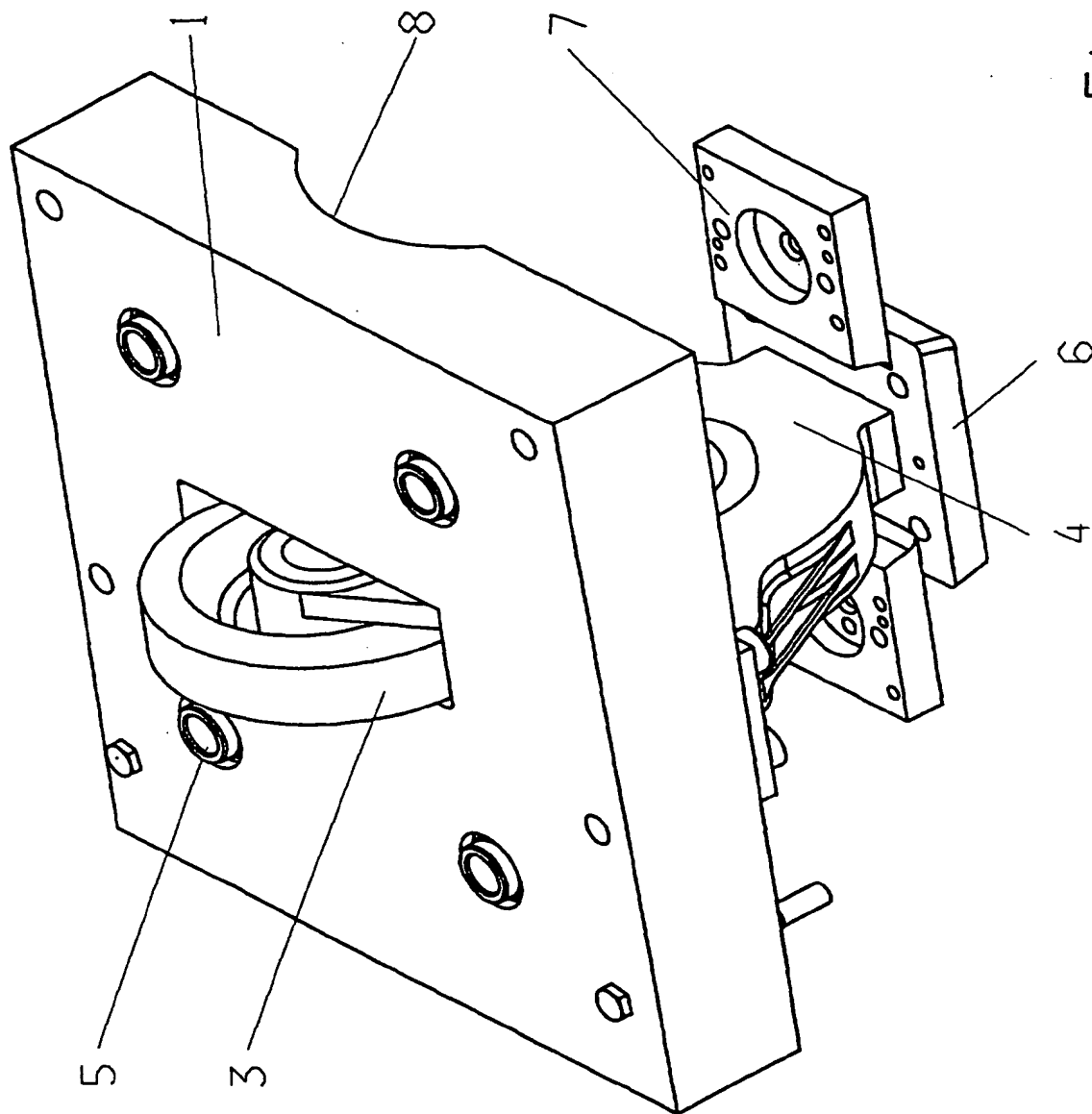


Fig. 2